

CP/B

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-330843

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/018	C			
// G 0 2 B 6/00	3 5 6 A	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

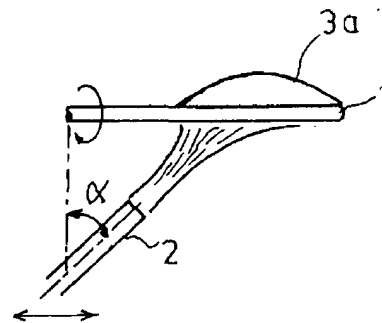
(21)出願番号	特願平4-163319	(71)出願人	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22)出願日	平成4年(1992)6月1日	(72)発明者	西岡 耕平 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
		(72)発明者	原田 光一 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
		(74)代理人	弁理士 竹内 守

(54)【発明の名称】 光ファイバ用母材の製造方法

(57)【要約】

【構成】 石英系ガラスロッドの外周にクラッド部を形成するに際して、ロッドの垂線に対するバーナーの角度を $50^{\circ}$ 以下、好ましくは $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ に傾斜させて配置し、粒子をロッド上に堆積させる光ファイバ用母材の製造方法。

【効果】 温度分布が広くなり、サーモホレシス現象を効果的に利用し生成した粒子を能率よく堆積させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英系ガラスロッドからなる少なくともコアとなる部分を含む出発部材の外周に外付法によりクラッド部を形成する光ファイバ用母材の製造方法において、バーナーをロッドの垂線に対して傾斜させて配置し、スートをロッド上に堆積させることを特徴とする光ファイバ用母材の製造方法。

【請求項2】 バーナーのロッドの垂線に対する角度が $50^\circ$ 以下好ましくは $10^\circ \sim 40^\circ$ であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバ用母材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光通信、エネルギー伝送、直接画像伝送路として利用される光ファイバの母材の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光ファイバは光ファイバ用母材を熔融線引きして得られるが、この光ファイバ用母材の製造方法に外付法がある。この方法は周知のように図3に示す如く、少なくとも光ファイバのコアとなる部分を含む透明な石英系ガラスロッドを出発部材としてこれを回転させながら、その軸に沿って例えば複数の同心多重管バーナーをトラバースさせて火炎加水分解反応によりその外周に、光ファイバのクラッドとなるガラス微粉末（スート）を堆積させて多孔質のスート層を形成し、次いで、加熱炉内にてHeガス雰囲気中で焼成して透明なガラス化された光ファイバ用母材とする方法であるが、その際バーナー2はロッド1に対して直角に配置して行なっていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の外付法では、上記の如き焼成に際してバーナーの炎のロッド2の上部における温度分布3bは前記図3に示したように、ロッド1の下部におけるバーナー2の火炎の幅と略等しく狭い。一般にバーナーから出てくる原料例えばSiCl<sub>4</sub>が炎の中で化学反応によりSiO<sub>2</sub>粒子となり、ロッド上に堆積するが、この粒子は炎内をサーモホレシス(Thermophoresis)現象に従い移動する性質を持っている。このサーモホレシス現象とは、大気中の熱エネルギー差(温度差)により粒子が低エネルギー(低温度)の方へ移動して行く現象である。前記の従来の技術によると、上記のようにバーナー2のロッド1に対する角度が直角であるので炎の当たる面積が小さく、しかも炎内での温度分布3が極端なために、粒子が移動する性質を生かしきれず、そのためにロッド1に粒子が付着し難く原料が無駄になっているのが現状である。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の如き課題を解決するために改良されたもので、ロッドの垂線

に対してバーナーを傾斜させてスートをロッド上に堆積させることを特徴とする光ファイバ用母材の製造方法であり、これによりサーモホレシス効果を活用して粒子の付着率を上昇させ、ロッド上に堆積する速度を上昇させるものである。なお、上記バーナーのロッドの垂線に対する角度は $50^\circ$ 以下、好ましくは $10^\circ \sim 40^\circ$ とされる。

## 【0005】

【実施例】本発明におけるロッドの垂線とバーナーの角度は、図1に示すようにロッド1の垂線に対してバーナー2の角度 $\alpha$ を $50^\circ$ 以下に傾斜させて配置している。しかるときロッド上部の炎の温度分布3aは炎が傾斜してロッド1に当たっているのに対応して広がっている。このようにしたものは、従来より炎の温度分布がなだらかとなり、粒子がロッドに当たる率が上昇し、そのため粒子の付着率が上がり、粒子の堆積速度すなわち単位時間当たりの堆積量(重さ)が上昇した。図2は、バーナーを傾斜させた本発明の方法のスートの堆積速度と時間との関係を定性的に示したもので、図中破線は従来のバーナーの角度 $0^\circ$ の場合を示している。なお、本発明において、ロッド1の垂線に対してバーナー2の角度を $50^\circ$ 以下に傾斜させているが、傾斜角度を $50^\circ$ 以下にした理由は以下のとおりである。角度を $50^\circ$ を超えて大きくすると、炎のロッドまでの距離が非常に長いものが出来、結局生成した粒子が拡散し過ぎその堆積速度が従来と変わらないことが確認されたためである。又、 $50^\circ$ 以下といっても $0^\circ$ では従来の技術であり、これを超えて僅かでも傾斜させたものはそれだけ効果がある。尤も能率を考えると、 $10^\circ \sim 40^\circ$ が好ましい。

## 【0006】次に本発明の具体例について述べる。

具体例1：石英系ガラスロッドからなる少なくともコアとなる部分を含む出発部材の外周に外付法によりクラッド部を形成するに際して、バーナーのロッドに対する角度を $10^\circ$ に傾斜させてバーナーからSiCl<sub>4</sub>を火炎噴射せしめ、SiCl<sub>4</sub>を火炎中でSiO<sub>2</sub>粒子とし、ロッド上に堆積させた。SiO<sub>2</sub>粒子堆積量は従来と比較して単位時間当たり8%上昇した。

具体例2：石英系ガラスロッドからなる少なくともコアとなる部分を含む出発部材の外周に外付法によりクラッド部を形成するに際して、バーナーのロッドに対する角度を $30^\circ$ に傾斜させてバーナーからSiCl<sub>4</sub>を火炎噴射せしめ、SiCl<sub>4</sub>を火炎中でSiO<sub>2</sub>粒子とし、ロッド上に堆積させた。SiO<sub>2</sub>粒子堆積量は従来と比較して単位時間当たり10%上昇した。

具体例3：石英系ガラスロッドからなる少なくともコアとなる部分を含む出発部材の外周に外付法によりクラッド部を形成するに際して、バーナーのロッドに対する角度を $40^\circ$ に傾斜させてバーナーからSiCl<sub>4</sub>を火炎噴射せしめ、SiCl<sub>4</sub>を火炎中でSiO<sub>2</sub>粒子とし、ロッド上に堆積させた。SiO<sub>2</sub>粒子堆積量は従来と比

較して単位時間当たり8%上昇した。

【0007】

【発明の効果】この発明の製造方法によれば、従来の技術とは異なり、サーモホレシス現象を有効に利用することができるので、バーナーによって生成される原料粒子が短時間に効果的にロッドに付着するので、生産能率を向上し、しかも原料ロスが少なくなるので製品コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバ用母材の製造方法におけ

る、ロッドとバーナーの角度と温度の分布の説明図。

【図2】バーナーをロッドに対して傾斜させた場合（本発明）と、90°にした場合（従来）の粒子の堆積速度と時間の関係グラフ。

【図3】従来の光ファイバ用母材の製造方法における、ロッドとバーナーの角度と温度の分布の説明図。

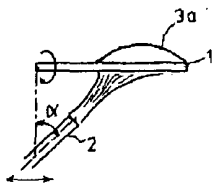
【符号の説明】

1 ロッド

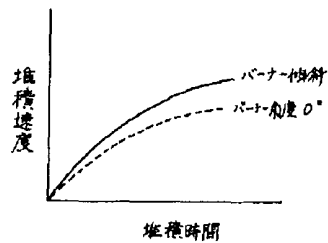
2 バーナー

10 3a, 3b 炎の温度分布

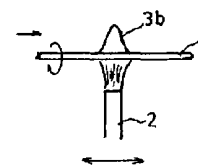
【図1】



【図2】



【図3】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-330843

(43)Date of publication of application : 14.12.1993

(51)Int.Cl.

C03B 37/018  
// G02B 6/00

(21)Application number : 04-163319

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 01.06.1992

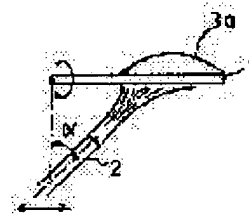
(72)Inventor : NISHIOKA KOHEI  
HARADA KOICHI

## (54) PRODUCTION OF OPTICAL FIBER PREFORM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve production efficiency by arranging a burner at a specified angle to the perpendicular to a rod to deposit soot on the rod.

CONSTITUTION: A clad part is externally deposited on a starting material consisting of a quartz glass rod 1 and constituting at least a core part. In this case, a burner 2 is arranged at an angle  $\alpha$  of  $\leq 50^\circ$  to the perpendicular to the rod 1. When the flame of the glass material such as  $\text{SiCl}_4$  is injected from the burner 2, the temp. distribution 3a of the flame over the rod 1 is widened as the flame is obliquely struck against the rod 1, and the  $\text{SiO}_2$  particles formed from the  $\text{SiCl}_4$  in the flame are deposited on the rod 1 at a higher rate than before. The coated rod is then sintered in the atmosphere of gaseous He, etc., and vitrified to obtain an optical fiber preform.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

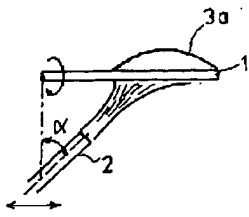
[Claim 1] the start containing the portion which consists of a quartz system glass rod and which serves as a core at least -- the manufacture method of the base material for optical fibers characterized by making a burner incline to the perpendicular of a rod, arranging in the manufacture method of the base material for optical fibers which forms the clad section in the periphery of a member by the method with outside, and making a soot deposit on a rod

[Claim 2] It is the manufacture method of the base material for optical fibers according to claim 1 that the angle to the perpendicular of the rod of a burner is characterized by 50 degrees or less being 10 degrees - 40 degrees preferably.

---

[Translation done.]

Drawing selection drawing 1



[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture method of the base material of the optical fiber used as optical communication, energy transmission, and a direct picture-transmission way.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although an optical fiber carries out melting drawing of the base material for optical fibers and it is obtained, a method with outside is in the manufacture method of this base material for optical fibers. the transparent quartz system glass rod which contains the portion which serves as a core of an optical fiber at least as this method is shown in drawing 3 as everyone knows -- a start, considering as a member and rotating this The glass impalpable powder (soot) which is made to traverse two or more of these cardiac multiplex pipe burners in accordance with the shaft, and serves as clad of an optical fiber by the flame adding-water decomposition reaction at the periphery is made to deposit, and a porous soot layer is formed. subsequently Although it was the method of calcinating in helium gas atmosphere and using as the vitrified transparent base material for optical fibers within a heating furnace, at that time, the burner 2 has been arranged right-angled to a rod 1, and was performed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Outside such the former, as shown in aforementioned drawing 3, width of face of the flame of a burner 2, abbreviation, etc. in the lower part of a rod 1 of temperature-distribution 3b [ in / the upper part of the rod 2 of the flame of a burner / on the occasion of baking like the above with a with method ] spread and are narrow. (The raw material 4, for example, SiCl, which generally comes out from a burner It is SiO<sub>2</sub> by the chemical reaction in flame. Although it becomes a particle and deposits on a rod, this particle has the property which moves in the inside of flame according to a thermostat HORESHISU (Thermophoresis) phenomenon.) This thermostat HORESHISU phenomenon is a phenomenon which a particle moves to the direction of low energy (the degree of low temperature) according to the heat energy difference in the atmosphere (temperature gradient), and goes. according to the aforementioned Prior art, the present condition is that the raw material has become [ the particle ] the area which flame hits being small and being unable to utilize thoroughly the property which a particle moreover moves [ the temperature distribution 3 within flame ] to eye an extreme hatchet since the angle to the rod 1 of a burner 2 is right-angled as mentioned above, but being hard to adhere to a rod 1 for the reason vainly

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention is the manufacture method of the base material for optical fibers characterized by to have been improved in order to solve the technical problem like the above, to make a burner incline to the perpendicular of a rod, and to make a soot deposit on a rod, it utilizes the thermostat HORESHISU effect by this, raises the deposit efficiency of a particle, and raises the speed which deposits on a rod. In addition, 50 degrees or less of angles to the perpendicular of the rod of the above-mentioned burner are preferably made into 10 degrees - 40 degrees.

[0005]



[Example] As shown in drawing 1, to the perpendicular of a rod 1, the perpendicular of a rod and the angle of a burner in this invention made 50 degrees or less incline, and arrange the angle alpha of a burner 2. Temperature-distribution 3a of the flame of the rod upper part is large corresponding to flame having inclined and having hit the rod 1 at the appropriate time. What was carried out in this way became more gently-sloping [ the temperature distribution of flame ] than before, the rate to which a particle hits a rod rose, therefore the deposit efficiency of a particle increased and the rate of sedimentation (weight) of a particle, i.e., the alimentation per unit time, went up. Drawing 2 is what showed qualitatively the relation between the rate of sedimentation of the soot of the method of this invention which made the burner incline, and time, and the drawing destructive line shows the case with an angle [ of the conventional burner ] of 0 degree. In addition, in this invention, although the angle of a burner 2 is made to incline at 50 degrees or less to the perpendicular of a rod 1, the reason for having made the degree of tilt angle into 50 degrees or less is as follows. When an angle is enlarged exceeding 50 degrees, it is because it was checked that what has a very long distance to the rod of flame is made, the particle generated after all is spread too much, and the rate of sedimentation does not change with the former. Moreover, even if it calls it 50 degrees or less, in 0, it is a Prior art and the thing made to incline even when it was small is so much effective exceeding this. But considering efficiency, 10 degrees - 40 degrees are desirable.

[0006] Next, the example of this invention is described.

the start containing the portion which consists of an Example 1:quartz system glass rod and which serves as a core at least -- on the occasion of the periphery of a member, the angle to the rod of a burner is inclined at 10 degrees forming the clad section by the method with outside -- making -- a burner to SiCl<sub>4</sub> flame injection is carried out -- making -- SiCl<sub>4</sub> the inside of a flame -- SiO<sub>2</sub> It considered as the particle and was made to deposit on a rod. SiO<sub>2</sub> Particle alimentation increased 8% per unit time as compared with the former.

the start containing the portion which consists of an Example 2:quartz system glass rod and which serves as a core at least -- on the occasion of the periphery of a member, the angle to the rod of a burner is inclined at 30 degrees forming the clad section by the method with outside -- making -- a burner to SiCl<sub>4</sub> flame injection is carried out -- making -- SiCl<sub>4</sub> the inside of a flame -- SiO<sub>2</sub> It considered as the particle and was made to deposit on a rod. SiO<sub>2</sub> Particle alimentation increased 10% per unit time as compared with the former.

the start containing the portion which consists of an Example 3:quartz system glass rod and which serves as a core at least -- on the occasion of the periphery of a member, the angle to the rod of a burner is inclined at 40 degrees forming the clad section by the method with outside -- making -- a burner to SiCl<sub>4</sub> flame injection is carried out -- making -- SiCl<sub>4</sub> the inside of a flame -- SiO<sub>2</sub> It considered as the particle and was made to deposit on a rod. SiO<sub>2</sub> Particle alimentation increased 8% per unit time as compared with the former.

[0007]

[Effect of the Invention] since the raw material particle generated by the burner since a thermostat HORESHISU phenomenon can be used effectively unlike a Prior art adheres for a short time to a rod effectively according to the manufacture method of this invention, the rate of productivity is improved, and since a deer's raw material loss decreases, product cost can be reduced

---

[Translation done.]